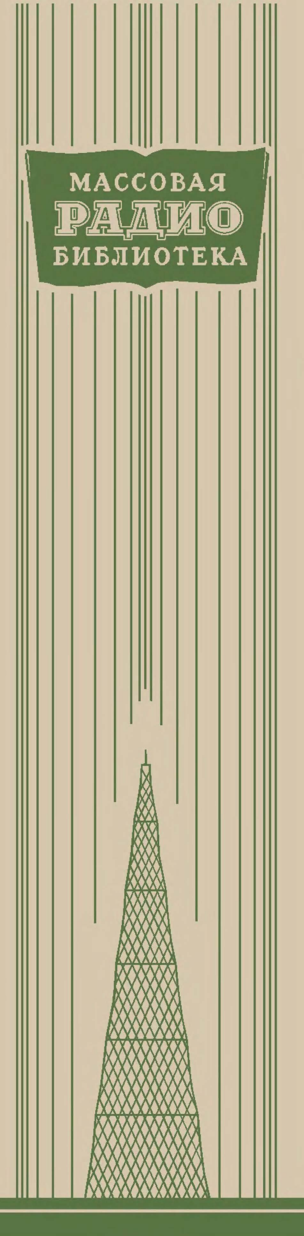
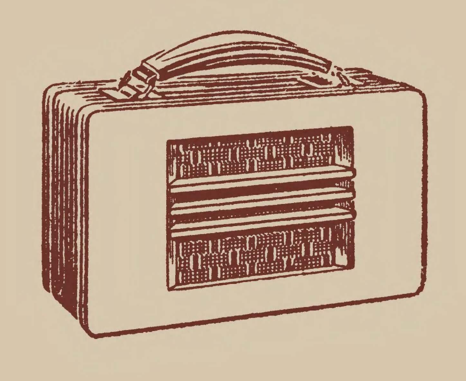


В. В. ЯКОВЛЕВ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ПЕРЕНОСНЫЕ ПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ





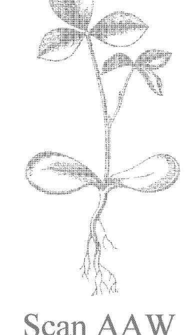
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 335

В. В. ЯКОВЛЕВ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ПЕРЕНОСНЫЕ ПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

МОСКВА 1959 ЛЕНИНГРАД

В брошюре описаны четыре самодельных переносных приемника на транзисторах, их конструкции и методика налаживания.

Брошюра рассчитана на радиолюбителя, не имеющего опыта в конструировании и изготовлении радиоприемников на транзисторах.

Яковлев Валерий Владимирович

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ПЕРЕНОСНЫЕ ПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Редактор *В. К. Лабутин* Техн. редактор *Г. И. Матвеев*

Сдано в пр-во 13/III 1959 г. Подписано к печати 7/VIII 1959 г.
Бумага 84 × 108 1/32 1,64 п. л. Уч-изд л. 1,8
Т 05512 Тираж 65 000 Цена 75 к. Зак. № 1012

Набрано в тип. Госэнергоиздата, Москва, Шлюзовая наб., д. 10.
Отпечатано в тип. Москва, ул. Фр. Энгельса, 46.

ПРОСТОЙ ОДНОПРОГРАММНЫЙ ПРИЕМНИК

Основные характеристики приемника. Приемник собран по схеме прямого усиления на пяти транзисторах и предназначен для приема одной местной станции. Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну. Чувствительность приемника 34 *мв/м*. Выходная мощность 100 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%. В качестве громкоговорителя в приемнике использован электродинамический громкоговоритель типа 1ГД-9.

Питание приемника осуществляется от батареи для карманного фонаря КБС-Л-0,5. Потребляемый приемником ток составляет 35 *ма*.

Приемник заключен в картонный футляр размерами 170×100×65 *мм*. Его вес 900 *г*. Внешний вид приемника приведен на рис. 1.

Принципиальная схема приемника. Приемник содержит два каскада усиления высокой частоты, детекторный каскад и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2.

Контур ферритовой антенны настроен на частоту местной станции (236 *кгц*) и состоит из катушки L_1 и конденсатора C_1. С целью согласования малого входного сопротивления первого транзистора T_1 с ферритовой антенной использована катушка связи L_2.

Первый каскад усилителя высокой частоты работает на транзисторе T_1 типа П1И. Сопротивления в цепи базы транзистора R_1 и R_2 устанавливают режим транзистора, а сопротивление R_3 создает обратную связь по постоянному току, осуществляя тем самым термостабилизацию выбранной рабочей точки. В цепи коллектора транзистора включен одиночный контур L_3C_3, настроенный также на частоту местной станции (236 *кгц*). Связь этого контура с базой последующего транзистора T_2 осуществляется катушкой L_4.

Второй каскад усилителя высокой частоты с транзистором T_2 типа П1И имеет аналогичную схему.

Детекторный каскад собран на транзисторе T_3 типа П1Е. База этого транзистора связана с контуром L_5C_7 при помощи катушки L_6. Рабочая точка транзистора выбрана на нелинейном участке характеристики, благодаря чему осуществляется детектирование приходящих сигналов. Конденсатор C_9 и сопротивление R_8 образуют фильтр, подавляющий высокочастотные составляющие. Нагрузкой каска-

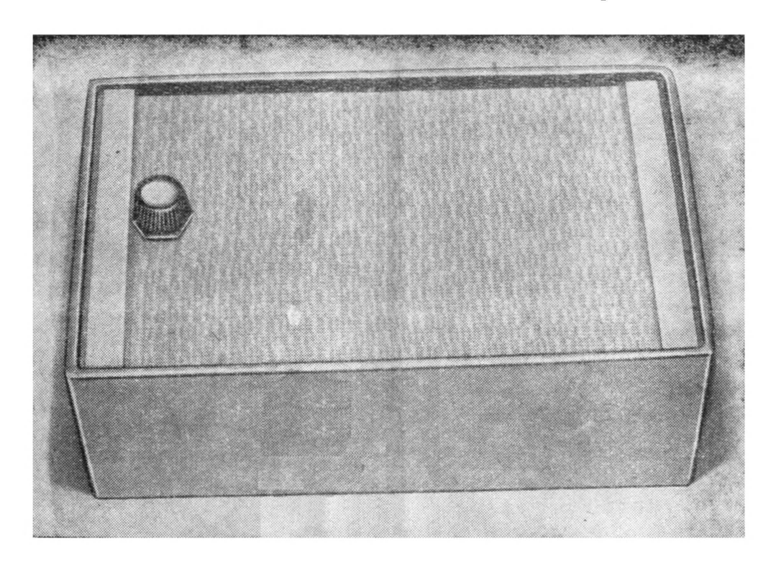


Рис. 1. Внешний вид однопрограммного приемника.

да служит переменное сопротивление R_9, являющееся регулятором громкости.

Сигнал звуковой частоты подается через переходной конденсатор C_{11} на базу транзистора T_4 типа П2, работающего в предварительном каскаде усилителя низкой частоты. В цепь коллектора транзистора T_4 включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tp_1. Сопротивления R_{12} и R_{13} устанавливают рабочую точку на линейном участке характеристики этого транзистора, а сопротивление R_{10} осуществляет термостабилизацию режима.

Вторичная обмотка трансформатора Tp_1 подключена к базе выходного транзистора T_5 типа П3Б. Нагрузкой выходного каскада является громкоговоритель $Гp$, который подключается через выходной трансформатор Tp_2. Режим каскада устанавливается сопротивлением R_{11}.

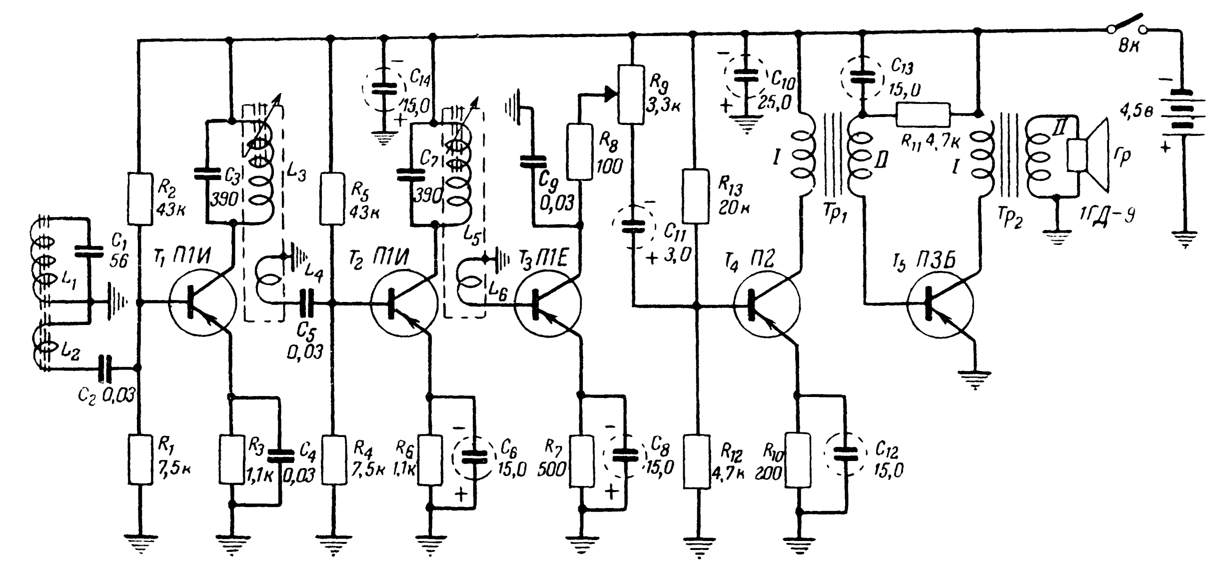


Рис. 2. Принципиальная схема однопрограммного приемника.

Источник питания блокируется конденсатором C_{10}. Для включения питания служит выключатель *Вк*.

Путем подбора емкости конденсаторов C_1, C_3 и C_7 приемник настраивается на частоту местной радиовещательной станции, работающей в диапазоне длинных или средних волн.

Детали и конструкция. Катушка контура ферритовой антенны L_1 намотана на ферритовом стержне диаметром 8 *мм* и длиной 150 *мм*. Она имеет 120 витков провода ЛЭШО 15×0,07. Катушка связи L_2 намотана проводом ПЭЛШО 0,2 поверх катушки L_1 возле ее заземленного конца и содержит 18 витков.

Каждая из катушек колебательных контуров усилителя высокой частоты L_3 и L_5 с катушками связи L_4 и L_6 помещена в карбонильный сердечник типа СБ-1а. Катушки L_3 и L_5, содержащие по 270 витков каждая, наматываются проводом ПЭЛ 0,09 в трех секциях полистиролового каркаса сердечника, а катушки L_4 и L_6, имеющие по 27 витков провода ПЭЛ 0,12, в четвертой (крайней) секции каркаса. С целью устранения самовозбуждения усилителя сердечники заключены в квадратные жестяные экраны размерами 20×20×13 *мм*.

Согласующий трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике из стальных пластин Ш-6; набор пакета 6 *мм*. Обмотка *I* состоит из 1 200 витков провода ПЭЛ 0,1, а обмотка *II* — из 270 витков ПЭЛ 0,12.

Выходной трансформатор $Тр_2$ имеет сердечник из стальных пластин Ш-9; набор пакета 15 *мм*. Обмотка *I* состоит из 350 витков провода ПЭЛ 0,28, а обмотка *II* — из 82 витков ПЭЛ 0,45.

Трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ крепятся на шасси клеем БФ-2.

Конструктивно приемник оформлен в виде двух панелей: нижней — монтажной и верхней — лицевой. Обе панели сделаны из текстолита толщиной 2,5 *мм* и соединяются при сборке четырьмя латунными колонками высотой 28 *мм*. Размер панелей 170×100 *мм*. На монтажной панели сделано отверстие под магнитную систему громкоговорителя.

Размещение деталей и монтаж приемника показаны на рис. 3 и 4. Источник питания (батарея от карманного фонаря типа КБС-Л-0,5) заключен в металлический угольник, который имеет текстолитовую планку с двумя пружинными контактами.

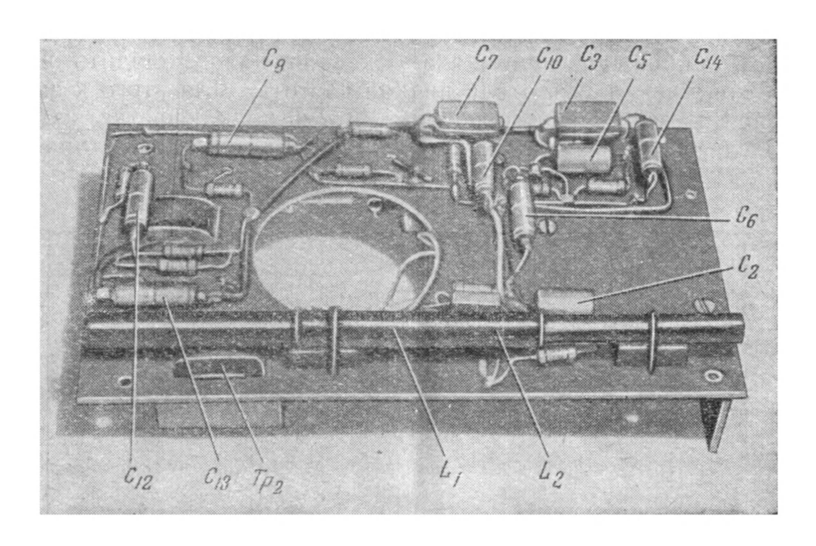


Рис. 3. Монтажная панель однопрограммного приемника

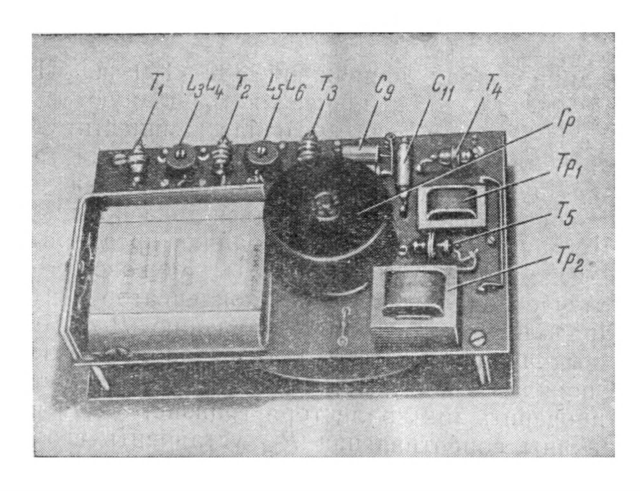


Рис. 4. Размещение деталей на монтажной панели однопрограммного приемника.

На лицевой панели (рис. 5) закреплены громкоговоритель *Гр* и потенциометр R_9. Эта панель покрыта сверху драпировочной тканью.

Налаживание приемника. Сначала надо наладить выходной каскад усилителя низкой частоты. Для этого к звуковой катушке громкоговорителя *Гр* подключается измеритель выхода и к выводам база — эмиттер транзистора T_5 подается от звукового генератора через конденсатор в не-

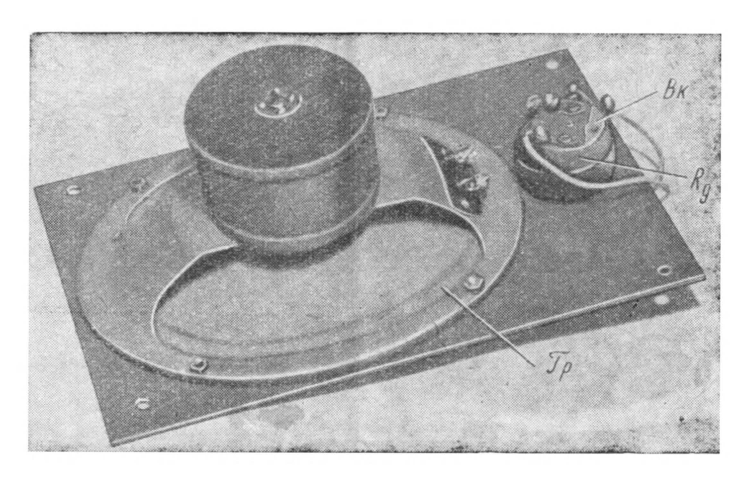


Рис. 5. Лицевая панель однопрограммного приемника.

сколько микрофарад напряжение 80—100 *мв*. При этом выходной каскад должен развивать полную выходную мощность (100 *мвт*). Если выходная мощность занижена, то в цепь коллектора после первичной обмотки трансформатора $Тр_2$ нужно включить миллиамперметр и подбором величины сопротивления R_{11} добиться тока порядка 30 *ма*.

Затем приступают к налаживанию предварительного каскада усилителя низкой частоты. Звуковой генератор в этом случае подключают через конденсатор в несколько микрофарад параллельно сопротивлению R_{12}. При этом полная выходная мощность должна обеспечиваться при сигнале порядка 20 *мв*. При заниженной мощности необходимо проверить ток коллектора транзистора T_4 и подбором величины сопротивления R_{12} установить его равным 1,8—2 *ма*.

Детектор не требует налаживания и работает вполне удовлетворительно сразу после включения приемника.

Усилитель высокой частоты настраивается при помощи генератора типа ГСС-6. Для этого выходной сигнал генератора подается на базу транзистора T_2 через конденсатор емкостью 1 000—5 000 *пф*. На генераторе устанавливают нужную частоту и настраивают контур в цепи коллектора грубо — путем подбора емкости конденсатора C_7, и более точно — вращением сердечника катушки L_5.

Аналогичным способом настраивается контур в цепи коллектора первого каскада усилителя высокой частоты, причем сигнал от генератора в этом случае вводят в цепь базы транзистора T_1.

Если при настройке окажется, что один из каскадов дает малое усиление, то необходимо проверить ток коллектора. У транзисторов T_1 и T_2 он должен быть порядка 0,3—0,4 *ма*. Ток коллектора устанавливается сопротивлением R_4 для транзистора T_2 и сопротивлением R_1 для транзистора T_1.

Напряжение сигнала 800—1 000 *мкв*, подаваемого на базу транзистора T_1, при полностью введенном потенциометре R_9 должно обеспечивать полную выходную мощность приемника.

Контур ферритовой антенны можно настроить, связав его небольшой емкостью с выходом генератора. Настраивается он подбором емкости конденсатора C_1 по максимальному выходному напряжению приемника. После настройки конденсатор связи, который раньше связывал контур ферритовой антенны и выход генератора, необходимо подключить параллельно конденсатору C_1.

КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК С ПЛАВНОЙ НАСТРОЙКОЙ

Основные характеристики приемника. Приемник собран на пяти транзисторах по схеме прямого усиления. Настройка осуществляется сдвоенным ферроиндуктором, который перекрывает весь средневолновый диапазон (520—1 600 *кгц*). Чувствительность приемника при приеме на внутреннюю ферритовую антенну составляет 12 *мв/м*, а на внешнюю антенну 900 *мкв*. Выходная мощность равна 75 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%.

Питание приемника осуществляется от батарей карманного фонаря. Потребляемый ток при сигнале составляет 38 *ма*, а без сигнала уменьшается до 18 *ма*.

Вес приемника с источником питания 480 *г*, размеры футляра 150×85×45 *мм*. Внешний вид приемника показан на рис. 6.

Принципиальная схема приемника. Приемник содержит два каскада усиления высокой частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 7.

В приемнике использована ненастроенная ферритовая антенна с контуром L_1C_2, собственная частота которого (2 *Мгц*) выше рабочего диапазона частот. В приемнике

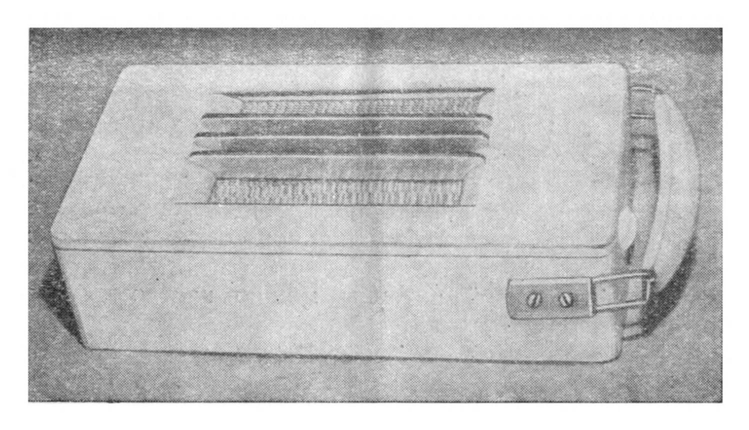


Рис. 6. Внешний вид карманного приемника.

предусмотрена возможность подключения наружной антенны к входному контуру через конденсатор C_1.

В первом каскаде усиления высокой частоты применен транзистор T_1 типа П6Г. База его связана с контуром ферритовой антенны при помощи катушки связи L_2. В цепь базы включена стабилизирующая режим цепочка, состоящая из сопротивлений R_1 и R_2. Сопротивление R_3, введенное в цепь эмиттера, осуществляет обратную связь по постоянному току. Катушка контура ферроиндуктора L_3 имеет неполное включение в цепь коллектора и тем самым меньше шунтируется выходным сопротивлением транзистора.

Второй контур сдвоенного ферроиндуктора включен в цепь коллектора второго каскада усилителя высокой частоты, который собран на транзисторе T_2 типа П6Г. Схема этого каскада аналогична схеме первого каскада.

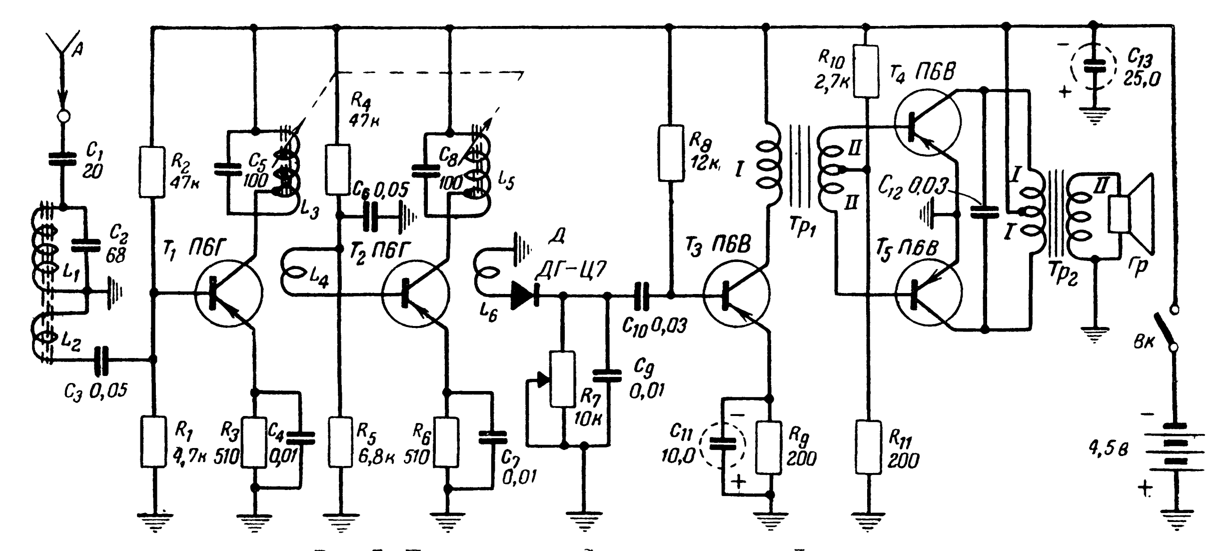


Рис. 7. Принципиальная схема карманного приемника.

Детектирование принимаемых сигналов осуществляется германиевым диодом *Д* типа ДГ-Ц7, нагрузкой которого служит переменное сопротивление R_7. Конденсатор C_9 блокирует цепь нагрузки детектора для токов высокой частоты.

После детектирования колебания низкой частоты подаются через конденсатор C_{10} на базу транзистора T_3 типа П6В, работающего в предварительном каскаде усиления низкой частоты. В цепь коллектора этого транзистора включен согласующий трансформатор Tp_1.

С целью повышения экономичности питания приемника выходной каскад собран по двухтактной схеме на двух транзисторах T_4 и T_5 типа П6В. Каскад работает в режиме *AB*, который устанавливается сопротивлениями R_{10} и R_{11}.

Чтобы уменьшить внутреннее сопротивление источника питания для переменных составляющих, батарея КБС-Л-0,5 заблокирована конденсатором C_{13}.

Детали и конструкция. Катушка ферритовой антенны намотана на плоском ферритовом стержне размерами 115×20×3 *мм* и содержит 55 витков провода ЛЭШО 15×0,07. Катушка связи L_2 намотана на этом же стержне и состоит из восьми витков провода ПЭЛШО 0,12.

Катушки колебательных контуров L_3 и L_5 намотаны на каркасах из органического стекла диаметром 6 *мм* и длиной 18 *мм*. Внутри каждого каркаса перемещается стержневой сердечник из феррита диаметром 4 *мм* и длиной 30 *мм*. Катушки контуров имеют по 150 витков провода ЛЭШО 15×0,07. Отвод у каждой из катушек сделан от 100-го витка, считая от заземленного конца. Катушки связи L_4 и L_6 намотаны поверх контурных катушек и имеют по 10 витков провода ПЭЛШО 0,2. Конструкция сдвоенного ферроиндуктора показана на рис. 8.

Согласующий трансформатор Tp_1 собран на сердечнике из стальных пластин Ш-6; набор пакета 4 *мм*. Первичная обмотка *I* содержит 1 200 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная *II* состоит из 2×250 витков ПЭЛ 0,12.

Выходной трансформатор Tp_2 собран также из стали Ш-6, набор пакета 6 *мм*. Первичная обмотка *I* состоит из 2×250 витков провода ПЭЛ 0,18, а вторичная *II* — из 78 витков провода ПЭЛ 0,35.

В приемнике использован самодельный малогабаритный электродинамический громкоговоритель диаметром 65 *мм*, внешний вид которого приведен на рис. 9. Магнитная цепь громкоговорителя состоит из двух

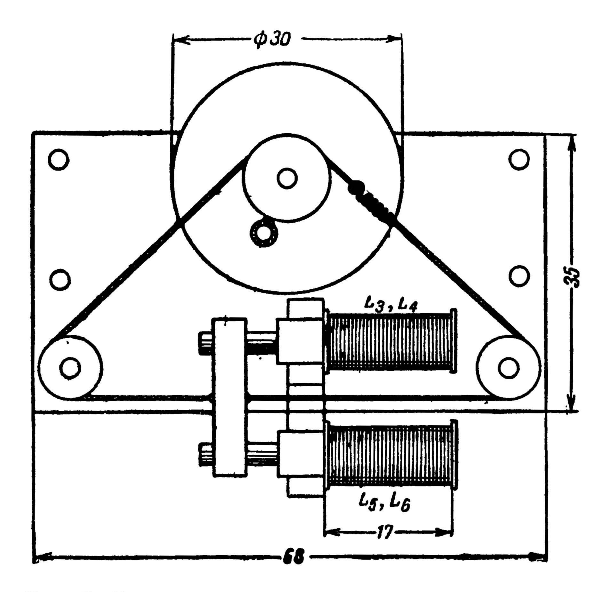


Рис. 8. Сдвоенный ферроиндуктор и верньерное устройство карманного приемника.

постоянных магнитов размерами 18×13×10 *мм*. Эти магниты сделаны из постоянного магнита обычного громкоговорителя путем раскола его на соответствующие куски и последующей их обработки на корундовом круге.

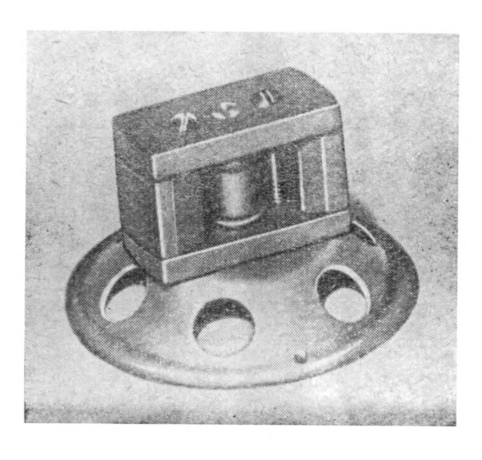


Рис 9. Внешний вид самодельного громкоговорителя для карманного приемника

Для этого могут быть использованы также магниты от капсуля ДЭМ-4. Диаметр керна магнитной цепи 12 *мм*, а его высота 25 *мм*. Воздушный зазор равен 0,65 *мм*. Звуковая катушка состоит из 45 витков провода ПЭЛ 0,15 и намотана в два слоя на бумажном кольце из бумаги тол-

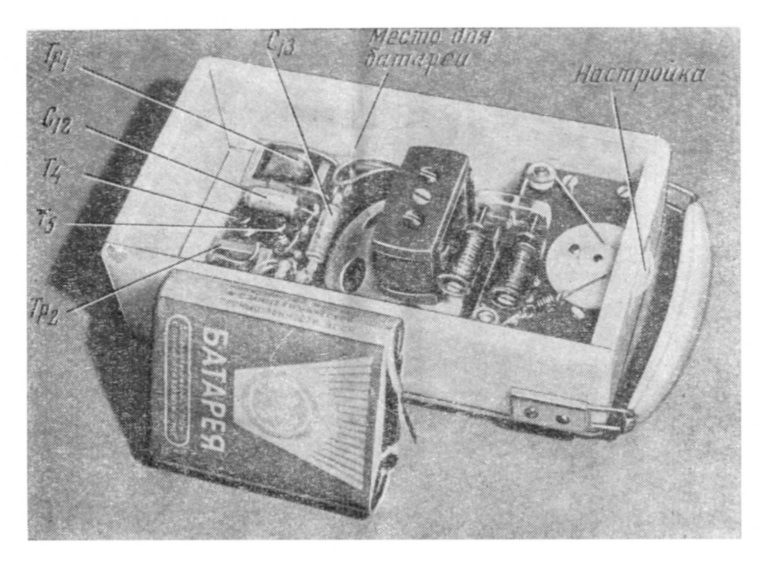


Рис. 10. Расположение деталей карманного приемника.

щиной 0,1 *мм*. Сопротивление катушки постоянному току 2,9 *ом*. Диффузор громкоговорителя сделан из фильтровальной бумаги, а центрирующая шайба — из плотной бумаги толщиной 0,15 *мм*.

Приемник заключен в футляр из белого органического стекла. Размещение его деталей показано на рис. 10.

Налаживание приемника. Приступая к налаживанию приемника, необходимо проверить монтаж и наличие напряжений на коллекторах и базах транзисторов.

Двухтактный выходной каскад налаживается с помощью звукового генератора. Налаживание его сводится к выбору рабочей точки транзисторов и их согласованию с нагрузкой.

С целью уменьшения нелинейных искажений при малых сигналах выходной каскад должен работать в классе АВ. Этот режим устанавливается подбором величин сопротивлений R_{10} и R_{11}. Класс АВ будет обеспечен только в том

случае, если через эти сопротивления будет протекать ток 3,5—4 *ма*. Такой каскад при сигнале потребляет ток от источника питания до 38 *ма* при напряжении на звуковой катушке громкоговорителя 0,47 *в* и без сигнала 14 *ма*. Если указанное выходное напряжение не обеспечивается, то значит в каскаде отсутствует согласование транзисторов T_4 и T_5 с нагрузкой, которое достигается путем изменения коэффициента трансформации выходного трансформатора Tp_2.

В предварительном каскаде усилителя низкой частоты следует проверить ток коллектора транзистора T_3, который должен составлять 3—4 *ма*. Этот ток устанавливается подбором величины сопротивления R_8.

Детекторный каскад не требует налаживания.

Настройка контуров ферроиндуктора сводится к подбору емкостей конденсаторов C_5 и C_8 и правильной установке ферритовых стержней. Для этого на базу транзистора T_1 подается сигнал от генератора ГСС-6 через конденсатор 1 000—5 000 *пф*. На генераторе устанавливается низшая частота рабочего диапазона, а ферритовые стержни вводятся внутрь катушек L_3 и L_5. Конденсаторы подбираются так, чтобы колебательные контуры имели резонанс на этой частоте.

Возможно, что при одинаковой емкости конденсаторов C_5 и C_8 в одном из контуров резонанса не будет. В этом случае нужно несколько ослабить крепление ферритового стержня и вставить его в катушку так, чтобы контур настроился на эту частоту.

Каждый каскад усилителя высокой частоты после налаживания должен давать усиление порядка 10—12 при токах коллекторов транзисторов T_1 и T_2 около 0,25—0,3 *ма*.

Апериодическая ферритовая антенна не требует налаживания.

ПЕРЕНОСНЫЙ ПРИЕМНИК

Основные характеристики приемника. Приемник собран по супергетеродинной схеме на восьми транзисторах и предназначен для приема трех радиовещательных станций, работающих в диапазоне длинных и средних волн. Прием станций в походных условиях производится на внутреннюю ферритовую антенну. Для работы в стационарных условиях в приемнике предусмотрено подключение обычной наружной антенны.

Чувствительность приемника при приеме на ферритовую антенну составляет 1,2—1,6 *мв/м*, а при приеме на внешнюю антенну достигает 300—400 *мкв*. Избирательность по соседнему каналу (ослабление сигнала при расстройке на ±10 *кгц*) равна 32 *дб*. Ослабление сигнала по зеркальному каналу составляет 16 *дб*. Полоса пропускаемых частот всего тракта, отсчитанная на уровне 6 *дб*, заключена в пределах 250—4 000 *гц*. Выходная мощность приемника равна 50 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%.

В приемнике использована промежуточная частота 110 *кгц*.

В походных условиях приемник питается от трех герметизированных никель-кадмиевых аккумуляторов типа КНД-0,2 с общим напряжением 3,75 *в*, размещенных внутри футляра приемника. В стационарных условиях приемник можно питать от сети переменного тока, а также производить от этой сети подзарядку аккумуляторов. При отсутствии электросети зарядку аккумуляторов приемника можно производить от обычного автомобильного аккумулятора. Потребляемый приемником ток составляет при наличии сигнала 45 *ма*, а в отсутствии сигнала 28 *ма*. Время работы приемника в течение одного разрядного цикла применяемых аккумуляторов составляет около 10 *ч*.

Приемник заключен в футляр, оформленный в виде небольшой книжки размерами 180×110×50 *мм*. Вес приемника 450 *г*.

Внешний вид приемника приведен на рис. 11.

Принципиальная схема приемника. Приемник содержит преобразовательный каскад с отдельным гетеродином, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 12.

Входной колебательный контур образован ферритовой антенной. Путем подключения постоянных и подстроечных конденсаторов C_2—C_7 переключателем $П_1$ антенна настраивается на три частоты в пределах диапазонов длинных и средних волн. Гнездо *А* предназначено для включения наружной антенны, которая подключается к входному контуру через конденсатор C_1. Громкость приема с наружной антенной значительно повышается. Входной контур связан с базой преобразовательного транзистора при помощи катушки связи L_2.

В преобразователе частоты применен транзистор T_1 типа П6Д. В цепь его коллектора включен одиночный колебательный контур C_8L_5, настроенный на промежуточную частоту 110 *кгц*. Для повышения стабильности работы транзистора при изменении окружающей температуры в цепь эмиттера включено сопротивление R_1, обеспечивающее отрицательную обратную связь по постоянному току. Блокировочный

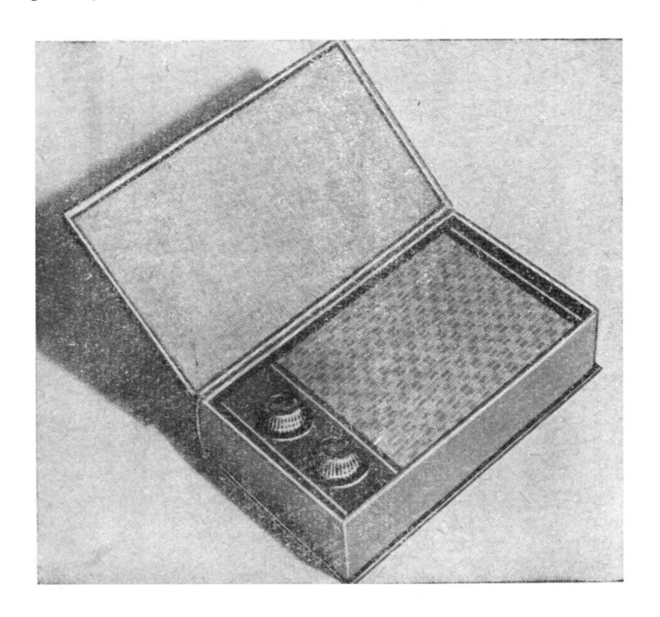


Рис. 11. Внешний вид переносного приемника

конденсатор C_9 замыкает эту цепь для высокочастотных составляющих. Аналогичную задачу выполняют в последующих каскадах сопротивления R_{12} и R_{14}. Преобразователь частоты связан с гетеродином при помощи катушки связи L_3.

Гетеродин собран на транзисторе T_2 типа П6Д по схеме с автотрансформаторной обратной связью. Изменение частоты гетеродина производится переключателем $П_2$, который подключает конденсаторы C_{10}—C_{15}. Сопротивления R_2 и R_3 совместно с сопротивлением R_4 обеспечивают стабилизацию режима транзистора T_2, а сопротивление R_5 и конденсатор C_{18} образуют фильтр в цепи питания гетеродина.

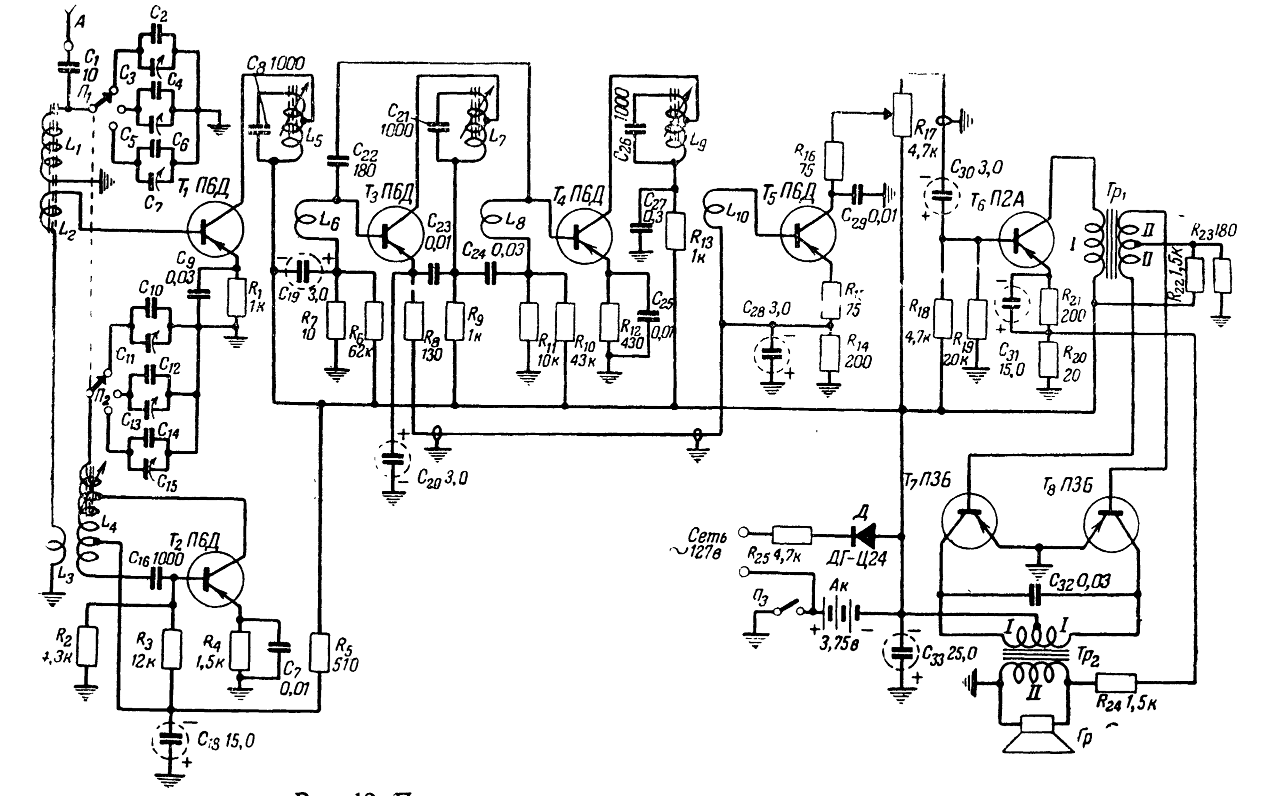


Рис. 12. Принципиальная схема переносного приемника.

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных по однотипной схеме на транзисторах T_3 и T_4 типа П6Д. База транзистора T_3 при помощи катушки связи L_6 связана с контуром промежуточной частоты преобразователя. Сопротивления R_6 и R_7 создают отрицательное смещение базы транзистора T_3, а конденсатор C_{19} блокирует цепь смещения для токов промежуточной частоты. В цепь коллектора этого транзистора включен контур L_7C_{21} и развязывающий фильтр, состоящий из конденсатора C_{23} и сопротивления R_9.

Первый каскад усилителя охвачен системой АРУ. Сигнал АРУ подается от детектора через сопротивление R_8 на эмиттер транзистора T_3. Между базами транзисторов T_3 и T_4 включен конденсатор C_{22}, нейтрализующий внутреннюю обратную связь в транзисторе T_3.

Детектор приемника собран на транзисторе T_5 типа П6Д. Нагрузкой его является потенциометр R_{17}, который служит регулятором громкости приемника. Сопротивление R_{16} и конденсатор C_{29} образуют фильтр, предотвращающий проникновение сигнала промежуточной частоты в цепи усилителя низкой частоты. Сигнал АРУ снимается с сопротивления R_{14}.

Первый каскад усилителя низкой частоты работает на транзисторе T_6 типа П2А. С оконечным каскадом он связан при помощи согласующего трансформатора Tp_1. Отрицательное напряжение на базу транзистора T_6 подается с делителя напряжения, образованного сопротивлениями R_{18} и R_{19}.

Оконечный каскад собран на транзисторах T_7 и T_8 типа П3Б и работает по двухтактной схеме в режиме *АВ*. Такой режим позволяет получить малые нелинейные искажения при относительно высоком к. п. д. каскада. Режим каскада устанавливается подбором величин сопротивлений R_{22} и R_{23}.

Для коррекции частотной характеристики усилителя низкой частоты применена обратная связь. Эта связь обеспечивается сопротивлениями R_{24} и R_{20}.

Включение приемника производится переключателем $П_3$. Для зарядки аккумуляторов *Ак* от сети переменного тока служит германиевый диод *Д* типа ДГ-Ц24. Ток заряда ограничивается сопротивлением R_{25} и не должен превышать 20—35 *ма*.

Детали и конструкция. Внутренняя антенна выполнена на ферритовом стержне диаметром 8 *мм*. С целью умень-

шения размеров приемника стержень укорочен до 120 *мм*. Катушка L_1 намотана непосредственно на этом стержне проводом ЛЭШО 15×0,07 и состоит из 150 витков. Индуктивность катушки L_1 равна 1,27 *мгн*. Катушка связи L_2 намотана поверх катушки L_1. Между этими катушками проложены два слоя лакоткани. Катушка L_2 содержит 10 витков провода ПЭЛШО 0,35 и имеет индуктивность 16,3 *мкгн*. Ферритовая антенна крепится на текстолитовой монтажной плате приемника двумя скобками из органического стекла.

В приемнике использован обычный переключатель, одно из положений которого используется для выключения источника питания.

Катушка колебательного контура гетеродина L_4 намотана в двух секциях полистиролового каркаса и заключена в броневой сердечник типа СБ-1а. Она состоит из 200 витков провода ПЭЛ 0,12 и обладает индуктивностью 1,1—1,45 *мгн*. Отводы у катушки делаются от 20-го и 65-го витков, считая от конца, подключенного к базе транзистора T_2. Катушка связи L_3 размещена в третьей секции каркаса и имеет 12 витков провода ПЭЛШО 0,15.

В качестве подстроечных конденсаторов во входной цепи и в контуре гетеродина использованы самодельные проволочные конденсаторы. На кусок провода ПЭЛ 1,0 длиной 35 *мм* намотан другой провод марки ПЭЛШО 0,1 в один слой виток к витку. После намотки провод пропитывается жидким полистиролом. Емкость такого подстроечного конденсатора уменьшается путем отматывания витков тонкого провода

Сопротивления R_{15}, R_{16} и R_{20} проволочные. Они изготовляются путем намотки высокоомного провода непосредственно на сопротивления типа МЛТ.

Катушки колебательных контуров промежуточной частоты L_5, L_7, L_9 и катушки связи L_6, L_8 и L_{10} выполнены в броневых сердечниках типа СБ-1а. Каждая из контурных катушек состоит из 300 витков провода ПЭЛ 0,09 с отводом от 100-го витка, считая от высокопотенциального конца катушки. Катушки L_6 и L_8 имеют по 20 витков, а катушка связи с детектором L_{10} содержит 72 витка провода ПЭЛ 0,12. Индуктивность контурной катушки промежуточной частоты с сердечником составляет 1,94—2,4 *мгн* (без сердечника 670 *мкгн*).

Согласующий трансформатор Tp_1 и выходной трансформатор Tp_2 собраны на сердечниках из стальных пластин

Ш-6 высокой проницаемости (ХВП); набор пакета 6 *мм*. Первичная обмотка *I* трансформатора $Тр_1$ имеет 1 200 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная обмотка *II* состоит из 500 витков провода ПЭЛ 0,2 с отводом от середины.

Первичная обмотка *I* выходного трансформатора $Тр_2$ состоит из 490 витков провода ПЭЛ 0,18 с отводом от середины. Вторичная обмотка *II* рассчитана на подключение громкоговорителя с сопротивлением звуковой катушки 6 *ом* и имеет 90 витков провода ПЭЛ 0,35.

В приемнике использован малогабаритный электродинамический громкоговоритель от переносного приемника «Фестиваль», но может быть применен и более распространенный громкоговоритель типа 0,35-ГД с сопротивлением звуковой катушки 4,3 *ом*.

Приемник выполнен в виде двух отдельных блоков: блока передней панели и блока шасси. Передняя панель сделана из трехмиллиметрового листового текстолита и выполняет роль отражательной доски. На ней закреплены переключатель станций с выключателем питания, регулятор громкости и гнездо для включения внешней антенны. Панель закрыта драпировочной тканью, которая приклеивается к панели клеем БФ-2.

Шасси приемника сделано также из листового текстолита и скрепляется с передней панелью четырьмя латунными стойками. На шасси закреплены транзисторы, катушки колебательных контуров, низкочастотные трансформаторы и другие детали приемника.

Использование шасси из текстолита значительно упрощает монтаж приемника. В отверстия диаметром 12 *мм* вставляются и приклеиваются клеем БФ-2 карбонильные сердечники СБ-1а. Аналогичным способом укрепляются трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$. Для крепления транзисторов и конденсаторов делаются в соответствующих местах шасси отверстия диаметром 1 *мм*, куда вставляются выводы этих деталей. Для более жесткого крепления электролитических конденсаторов и транзисторов на каждый вывод делается по два отверстия в шасси. Вывод пропускается поочередно через одно и другое отверстие, образуя в шасси петлю. При монтаже транзисторов укорачивать их выводы не следует. Во время их впайки необходимо применять тепловую защиту транзисторов, охватывая припаиваемый вывод плоскогубцами.

С целью уменьшения размеров приемника у транзисторов П3Б удаляются радиаторы (слесарной пилой).

В усилителе промежуточной частоты при плохом монтаже могут возникнуть паразитные связи между каскадами, что приведет к нестабильной работе усилителя. Учитывая это, необходимо монтировать усилитель промежуточной частоты в одну линию и не нагромождать детали друг на друга.

Размещение деталей на шасси, монтаж и конструкция приемника показаны на рис. 13 и 14.

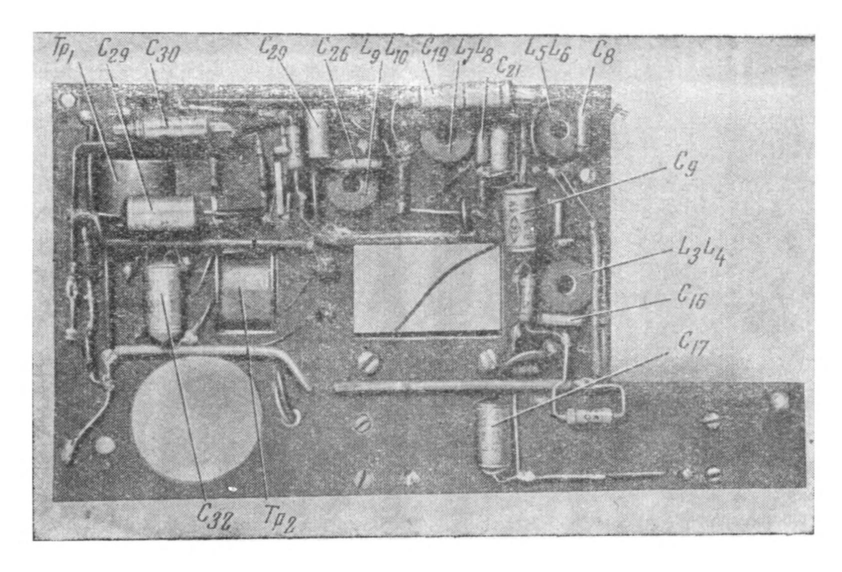


Рис. 13. Монтаж переносного приемника на шасси

Электродинамический громкоговоритель размещен между шасси и передней панелью и плотно прижимается к панели прокладкой из губчатой резины.

Три аккумулятора КНД-0,2 соединяются в батарею обжимкой, в качестве которой можно использовать корпус негодного электролитического конденсатора, сделав в его дне отверстие. Аккумуляторы вставляются в гнездо шасси и закрепляются там пружиной. На рис. 15 показан внешний вид примененных в приемнике громкоговорителя и аккумуляторов, заключенных в обжимку. При зарядке аккумуляторов сетевой шнур вставляется в разъем, помещенный в нижней части шасси. Если аккумуляторы сильно разряжены, то работа приемника от сети переменного тока ис-

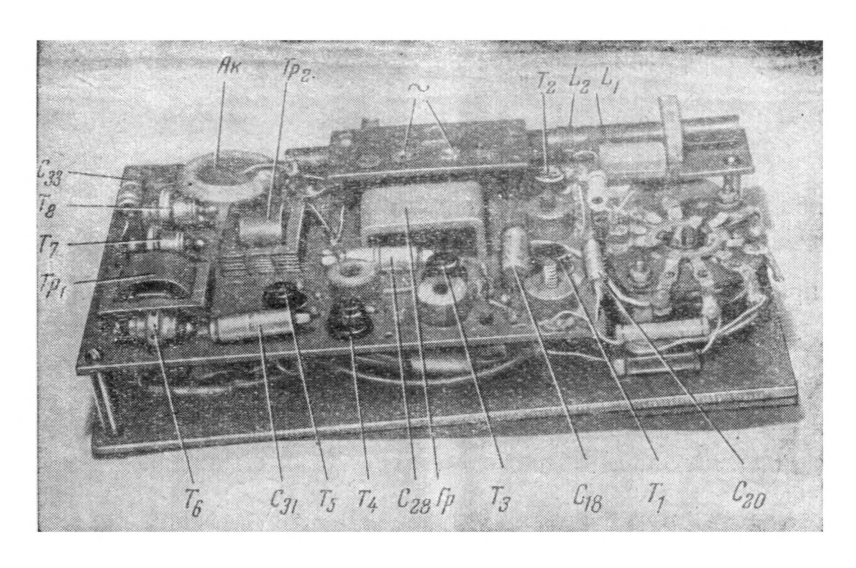


Рис 14. Конструкция переносного приемника.

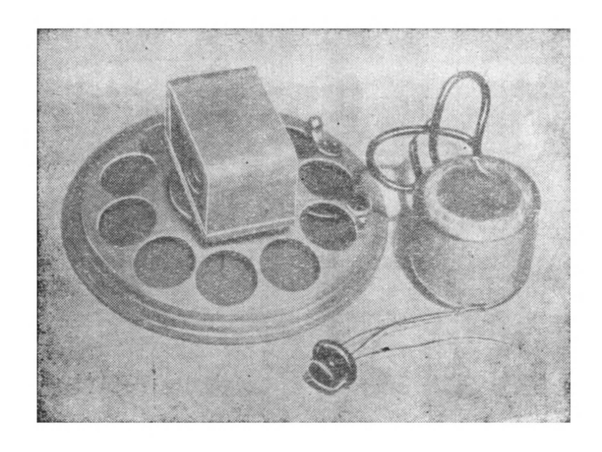


Рис. 15. Громкоговоритель и источники питания переносного приемника.

ключена, так как в этом случае аккумуляторы имеют значительное сопротивление, что приводит к резкому увеличению напряжения, поступающего в схему приемника. При сильно разряженных аккумуляторах следует выключить приемник и в течение одного часа использовать электросеть только для зарядки аккумуляторов.

Налаживание приемника. Приступая к налаживанию, необходимо проверить монтаж, так как неправильное подключение транзисторов может вывести последние из строя. По той же причине во время измерений вольтметром напряжений в различных точках схемы надо избегать случайных замыканий щупом вольтметра различных проводов.

Налаживание начинают с усилителя низкой частоты. Для этого звуковой генератор подключают через конденсатор емкостью в несколько микрофарад к коллектору транзистора T_6, а измеритель выхода типа ИВ-4 — к звуковой катушке громкоговорителя. Для оценки величины нелинейных искажений усилителя необходим осциллограф, который подключается также к звуковой катушке.

Подключив источник питания к приемнику, постепенно увеличивают напряжение генератора звуковой частоты, добиваясь выходного напряжения на звуковой катушке 0,5 *в*. Выходной каскад должен развивать номинальную мощность 50 *мвт* при подаче на коллектор транзистора T_6 напряжения 0,6 *в*. Общий ток выходного каскада должен составлять при сигнале 65—70 *ма*, а без сигнала 30—40 *ма*. Такой режим обеспечивает малые нелинейные искажения и достигается подбором величины сопротивления R_{23}.

Данные выходного трансформатора Tp_2 указаны для транзисторов типа П3Б и громкоговорителя, имеющего сопротивление звуковой катушки 6 *ом*. При использовании другого типа громкоговорителя (с иным сопротивлением звуковой катушки) следует сделать несколько отводов у вторичной обмотки трансформатора Tp_2 и добиться согласования путем подключения звуковой катушки к различным отводам обмотки.

Далее, звуковой генератор через конденсатор подключают к базе транзистора T_6, а цепь обратной связи разрывают (отпаивается сопротивление R_{24}). Выходное напряжение генератора понижается до 250 *мв* и проверяется выходная мощность приемника. Если при этом получить номинальную мощность не удается, то необходимо проверить режим транзистора T_6. Для этого надо включить в цепь коллектора миллиамперметр. Ток коллектора транзисто-

ра T_6 устанавливается незначительным изменением величин сопротивлений R_{18} или R_{19} и должен составлять 10—12 *ма*. В случае самовозбуждения усилителя при подключении сопротивления R_{24} необходимо поменять концы вторичной обмотки трансформатора $Тр_2$.

Детектор приемника не требует налаживания и следует лишь проверить его работоспособность. Для этого выход генератора ГСС-6 подключают к базе транзистора T_5 через конденсатор в 5 000—10 000 *пф* и подают сигнал с частотой 110 *кгц*. Детектор должен удовлетворительно работать при выходном напряжении генератора 200 *мв*.

Затем приступают к налаживанию усилителя промежуточной частоты. Выход генератора ГСС-6 подключают к базе транзистора T_4 и, вращая сердечник катушки L_9, настраивают контур на промежуточную частоту. Напряжение 5—7 *мв*, подаваемое от генератора на базу транзистора T_4, должно обеспечивать полную выходную мощность приемника. Переключив генератор к базе транзистора T_3, а затем T_1, аналогичным способом настраивают контуры промежуточной частоты второго усилителя и преобразователя частоты (катушки L_7 и L_5). Выходные напряжения генератора должны составлять соответственно 1 000 и 200 *мкв*. При настройке первого контура промежуточной частоты с катушкой L_5 желательно сорвать колебания гетеродина путем замыкания катушки L_4. Если в процессе налаживания усилитель промежуточной частоты возбудится, то в этом случае необходимо изменить фазу подаваемого на базы транзисторов напряжения путем переключения концов одной или двух катушек связи (L_6 и L_8).

Настройка контура гетеродина и входных цепей на три заранее выбранные частоты принимаемых станций производится в следующем порядке. На генераторе ГСС-6 устанавливается выбранная частота, и через эквивалент антенны генератор подключается к гнезду внешней антенны *А*. Путем подбора величины подстроечного конденсатора или подключения дополнительного конденсатора настраивают контур гетеродина так, чтобы подаваемый от генератора сигнал принимался приемником.

После этого, не отключая генератора, приступают к настройке входных цепей. Изменяя емкость подстроечного конденсатора, настраивают входной контур на принимаемую частоту. В процессе настройки, чтобы не перегружались каскады приемника, необходимо уменьшать выходное напряжение генератора. Если величина подстроечного кон-

денсатора мала, то параллельно ему подключается дополнительный конденсатор постоянной емкости.

В такой же последовательности настраивают контур гетеродина и входные цепи на две другие выбранные частоты.

ТРЕХПРОГРАММНЫЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК

Основные характеристики приемника. Приемник собран на семи транзисторах по схеме прямого усиления и предназначен для приема трех местных радиовещательных станций в диапазоне длинных и средних волн.

Чувствительность приемника при приеме на внутреннюю ферритовую антенну составляет 3—5 *мв/м*. Выходная мощ-

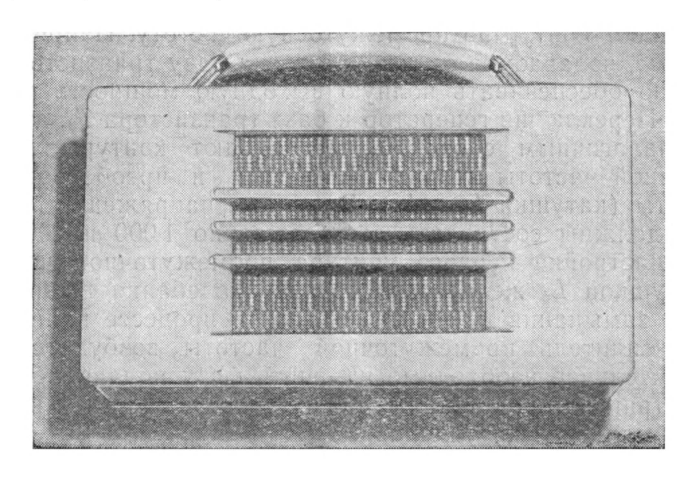


Рис. 16. Внешний вид трехпрограммного карманного приемника.

ность равна 75 *мвт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%.

Питание приемника осуществляется от одной батареи карманного фонаря типа КБС-Л-0,5. Потребляемый ток при наличии сигнала составляет 42 *ма*, а без сигнала равен 16 *ма*.

Вес приемника с источником питания составляет 490 *г*, а его размеры равны 150×85×45 *мм*.

Внешний вид приемника приведен на рис. 16.

Принципиальная схема приемника. Приемник содержит два каскада усиления высокой частоты, детектор, предва-

рительный каскад усиления низкой частоты, фазоинвертор и оконечный двухтактный каскад. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 17.

Входной колебательный контур состоит из катушки ферритовой антенны L_1 и конденсаторов C_1, C_2 или C_3. Выбор станции производится переключателем $П$, который подключает один из трех конденсаторов.

Катушка L_2 связывает через конденсатор C_4 контур ферритовой антенны с базой первого транзистора T_1 типа П6Г, работающего в первом каскаде усилителя высокой частоты. Сопротивления R_1 и R_2 устанавливают режим этого транзистора. В цепь его коллектора включен одиночный контур L_3C_6, настроенный на частоту одной из выбранных станций.

Катушка L_4 связывает контур первого каскада со вторым каскадом усилителя высокой частоты, который собран на транзисторе T_2 типа П6Г. Колебательный контур L_5C_8 в цепи коллектора транзистора T_2 настроен на частоту второй выбранной станции.

Катушка L_6 связывает контур L_5C_8 с детектором приемника, который собран на транзисторе T_3 типа П6В. Нагрузкой детектора служит сопротивление R_5.

Напряжение низкой частоты, снимаемое с сопротивления R_5, подается через конденсатор C_{10} на базу транзистора T_4 типа П6В, работающего в предварительном каскаде усилителя низкой частоты. Сопротивление R_6 устанавливает режим этого транзистора. Сопротивление R_7 является нагрузочным.

Усиленные колебания низкой частоты подаются через разделительный конденсатор C_{11} на базу транзистора T_5 типа П6В, выполняющего функции фазоинвертора. Нагрузкой транзистора T_5 служат сопротивления R_8 и R_{10}. Сопротивление R_9 устанавливает рабочую точку. Напряжения, находящиеся в противофазе, подаются через конденсаторы C_{12} и C_{13} на базы транзисторов выходного каскада.

Выходной каскад приемника собран по двухтактной схеме на транзисторах T_6 и T_7 типа П6В. С целью повышения экономичности приемника и получения малых нелинейных искажений при малых сигналах этот каскад работает в режиме класса АВ. Такой режим устанавливается сопротивлениями R_{11}, R_{12}, R_{13} и R_{14}. К первичной обмотке I выходного трансформатора подключены коллекторы транзисто-

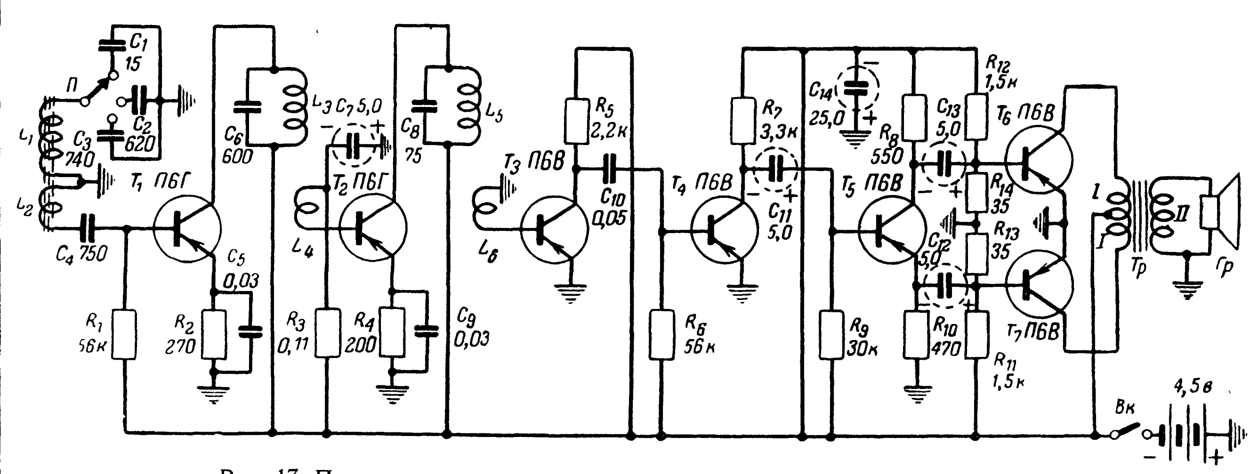


Рис. 17. Принципиальная схема трехпрограммного карманного приемника.

ров, а к вторичной *II* — электродинамический громкоговоритель *Гр*.

Детали и конструкция. Катушка ферритовой антенны L_1 намотана на круглом ферритовом стержне диаметром 8 *мм* и длиной 140 *мм*. Она имеет 110 витков провода ЛЭШО 15×0,07. Катушка L_2 намотана поверх катушки L_1 у ее заземленного конца, причем между катушками проложены три слоя лакоткани. Эта катушка содержит 10 витков провода ПЭЛШО 0,2.

Для перехода с приема одной станции на другую в приемнике можно применить любой переключатель станций. Неиспользованные лепестки переключателя могут быть использованы при монтаже приемника в качестве опорных контактов.

Катушки колебательных контуров L_3 и L_5, а также катушки связи L_4 и L_6 намотаны проводом ПЭЛШО 0,1 на ферритовых торроидальных сердечниках размерами 8×6×2 *мм*. Катушки L_3 и L_5 содержат по 75, а катушки L_4 и L_6 по 25 витков.

Выходной трансформатор *Тр* собран на сердечнике из стальных пластин Ш-6 с набором пакета 6 *мм* и рассчитан на подключение громкоговорителя с сопротивлением звуковой катушки 5 *ом*. Первичная обмотка *I* состоит из 2×250 витков провода ПЭЛ 0,18, а вторичная из 85 витков провода ПЭЛ 0,35.

Конструктивно приемник выполнен на трех отдельных монтажных панелях, сделанных из листового текстолита толщиной 1,5 *мм*. На панели *1* (рис. 18) размещены переключатель станций и первый каскад усилителя высокой частоты, на панели *2* (рис. 19) собран выходной каскад и на панели *3* расположены второй каскад усилителя высокой частоты, детектор и усилитель низкой частоты с фазоинвертором. Первая и вторая панели скреплены четырьмя колонками. Между панелями помещен электродинамический громкоговоритель. Источник питания (батарея от карманного фонаря) размещается поверх третьей панели и присоединяется к двум токосъемным пластинам из фосфористой бронзы, расположенным на боковой стенке футляра.

Футляр приемника склеен из пластин органического стекла (молочного цвета) толщиной 4 *мм*.

Налаживание приемника. Вначале необходимо проверить монтажную схему и наличие напряжений на коллекторах и базах транзисторов.

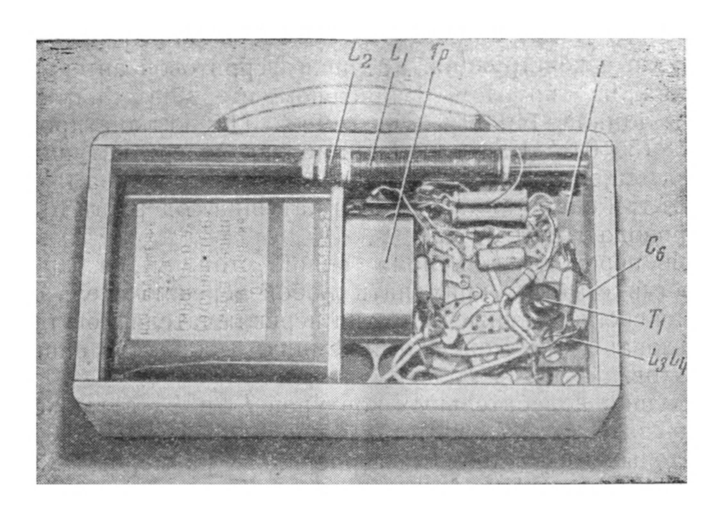


Рис 18. Внешний вид трехпрограммного карманного приемника со стороны монтажа.

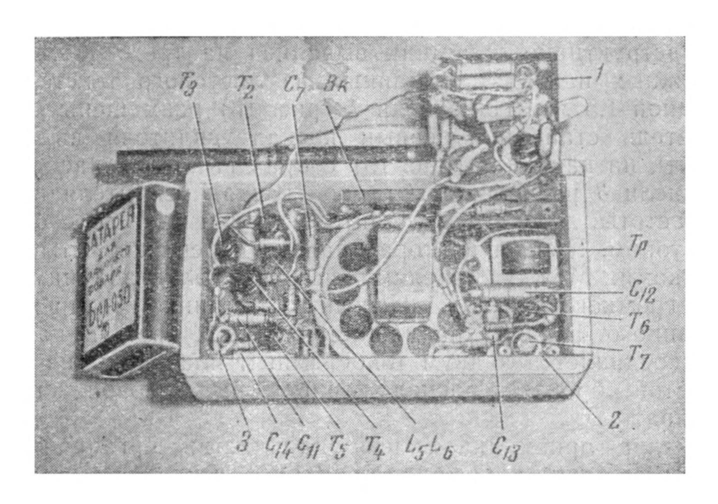


Рис 19. Размещение деталей и монтаж трехпрограммного карманного приемника.

Налаживание приемника начинают с выходного каскада. Для этого к базе транзистора T_5 через конденсатор емкостью 3—5 *мкф* подключают звуковой генератор, а к звуковой катушке громкоговорителя измеритель выхода. Без сигнала ток выходного каскада должен составлять 10—11 *ма*, а при сигнале 36—38 *ма*. Начальный ток устанавливается подбором сопротивлений R_{11} и R_{12}. Если при подключении осциллографа окажется, что форма выходного напряжения искажена, то между коллекторами выходных триодов T_6 и T_7 нужно включить конденсатор емкостью 0,03—0,5 *мкф*.

Равенство напряжений на нагрузочных сопротивлениях фазоинвертора R_8 и R_{10} также проверяется осциллографом. Если эти напряжения не равны, то необходимо в небольших пределах изменить величину сопротивлений R_8 и R_{10}. Ток коллектора фазоинвертора подбирается изменением величины сопротивления R_9 и должен быть порядка 1—2 *ма*.

Затем переключают звуковой генератор к базе транзистора T_4. Ток его коллектора устанавливается сопротивлением R_6 и должен составлять 0,3—0,5 *ма*. При подаче на базу транзистора T_4 напряжения от звукового генератора 3—5 *мв* выходной каскад должен развивать номинальную выходную мощность 75 *мвт*.

Детекторный каскад не требует налаживания.

Усилитель высокой частоты налаживается с помощью генератора ГСС-6. Контур L_3C_6 настраивается на выбранную станцию длинноволнового диапазона (подбором емкости конденсатора C_6), а контур L_5C_8 — на станцию средневолнового диапазона (подбором емкости конденсатора C_8). За счет сильной связи контуров с транзисторами их резонансные свойства не ярко выражены. Частота третьей выбранной станции должна находиться на спаде резонансных кривых одного или обоих контуров. Коллекторные токи транзисторов T_1 и T_2 должны составлять 0,1—0,25 *ма*. Они устанавливаются сопротивлениями R_1 и R_2.

Ферритовая антенна настраивается на три частоты подбором емкости конденсаторов C_1, C_2 и C_3.

Транзисторы типа П6Г могут быть заменены транзисторами типа П6В, но при этом чувствительность приемника будет несколько ниже.

СОДЕРЖАНИЕ

Цена 75 коп.